

# ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ КАБЕЛЬНОГО ТОННЕЛЯ

**ПРОБЛЕМА:** Подтопляемый кабельный тоннель. При осмотре выявлено, что вода внутрь тоннеля поступает через трещины и полости в бетоне. Имеются участки с локальными разрушениями бетона.



## ПРИГОТОВЛЕНИЕ

### РАСТВОРОВ:

- «Пенетрон»  
1 кг/400 мл воды
- «Пенекрит»  
1 кг/180 мл воды
- «Скрепа М500 ремонтная»  
1 кг/190 мл воды
- «Скрепа М600 инъекционная»  
1 кг/400 мл воды

## ОБОРУДОВАНИЕ И

### ИНСТРУМЕНТЫ:

- Отбойный молоток
- Перфоратор
- Углошлифовальная машина с алмазным диском
- Щетка с металлическим ворсом
- Таз (ведро) из мягкого пластика
- Кельма
- Мерная емкость
- Растворонасос типа НДМ-20 с набором инжекторов

## ТЕХНИКА

### БЕЗОПАСНОСТИ:

- Работы производить в щелочестойких резиновых перчатках, респираторе, защитных очках.

### I этап: подготовка поверхности

1. Удалить разрушенный бетон с применением отбойного молотка.
2. Очистить поверхность бетона при помощи щетки с металлическим ворсом от пыли, грязи, нефтепродуктов, цементного молока, высолов, штукатурного слоя, плитки, краски и других материалов, препятствующих проникновению активных химических компонентов в бетон. Бетонная основа должна быть структурно прочной и чистой.
3. По всей длине трещин, швов, примыканий выполнить штрабы «П» - образной конфигурации сечением 25х25 мм.
4. Штрабы очистить щеткой с металлическим ворсом.
5. При наличии напорных течей подготовить полость течи путем придания ей формы «ласточкиного хвоста» глубиной не менее 50 мм.

### II этап: устранение напорных течей

1. Приготовить необходимое количество раствора материала «Ватерплаг» или «Пенеपлаг». Перемешивание производить не более 1 минуты. Заполнить полость течи в форме «ласточкиного хвоста» на ½ раствором материала «Ватерплаг» или «Пенеплаг», прижать и удерживать до окончания схватывания материала.
2. Приготовить необходимое количество раствора материала «Пенетрон». Обработать им внутреннюю полость течи после ее остановки.
3. Приготовить необходимое количество раствора материала «Пенекрит». Заполнить им оставшуюся полость (расход материала 2,0 кг/дм<sup>3</sup>).

### III этап: гидроизоляция стыков

1. Подготовленные штрабы тщательно увлажнить.
2. Приготовить раствор материала «Пенетрон».
3. Нанести раствор материала «Пенетрон» в один слой кистью из синтетического волокна («макловица»).
4. Приготовить раствор материала «Пенекрит». Плотно заполнить им штрабы (расход материала 1,5 кг/м.п при сечении штрабы 25х25 мм).

### IV этап: заполнение пустот и трещин

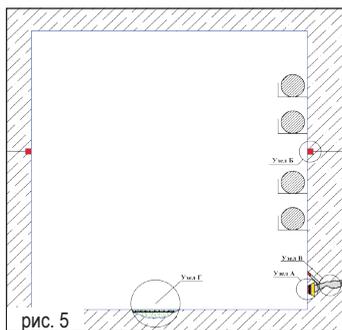
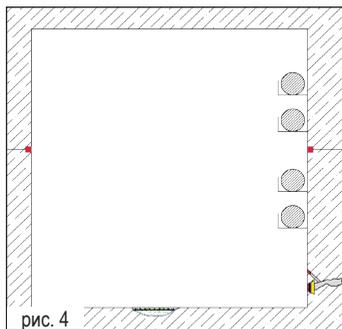
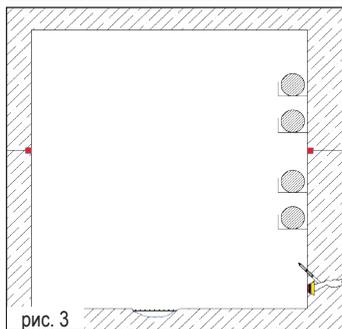
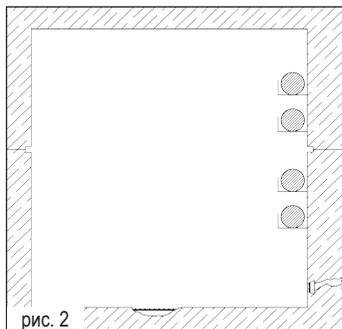
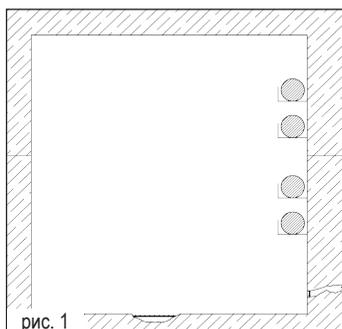
1. Сверление шпуров Ø18 мм под углом 45° к плоскости

конструкции с подсечением плоскости трещины или шва.

2. Установка инъекционных пакеров Ø18 мм в шпур.
3. Приготовление раствора материала «Скрепа М600 инъекционная». Смешать сухую смесь «Скрепа М600 инъекционная» с водой в необходимой пропорции. Рекомендуется смешивать не более 15 кг материала за один раз. Налить воду в чистую ёмкость для смешивания. Оптимальным является механическое смешивание низкоскоростной дрелью (500–650 об/мин.). В случае ручного смешивания, производить его энергично для достижения однородной консистенции материала. Добавить ¼ от расчетного количества сухой смеси, перемешать до получения однородного раствора. Затем добавить остатки сухой смеси и продолжить смешивание. Изначально материал имеет высокую вязкость, которая уменьшается по мере смешивания. Смешивать в течение не менее 10 минут до образования пластичной однородной массы (расход материала 1,5 кг/дм<sup>3</sup> при В/Т=0,4).

4. Через шпур под давлением нагнетается безусадочная смесь «Скрепа М600 инъекционная», до полного заполнения пустот швов и трещин. Перед началом нагнетания раствора материала в полости и трещины необходимо проверить работоспособность растворонасоса и при необходимости провести пробное инъецирование чистой водой. Использовать растворонасос, предназначенный для цементных растворов типа НДМ-20. Инъекционные каналы (пакеры) пробуриваются по обе стороны трещины или шва с шагом примерно в 20 см, после чего трещина, находящаяся между пакерами, герметизируется для блокирования выхода инъекционного материала во время инъецирования (например, материалом «Пенекрит»). Вертикальные трещины всегда должны инъецироваться снизу вверх. Как только инъекционный материал «Скрепа М600 инъекционная» начинает просачиваться из следующего (соседнего) пакера, инъецицию в первый пакер следует прекратить, пакер загерметизировать. Далее переходят к следующему пакеру. По завершению инъецирования сами инъекционные каналы/пакеры, а также герметизирующий материал между каналами удаляются.

5. После заполнения пустот в бетонной конструкции



демонтировать пакера и зачеканить отверстия раствором материала «Пенекрит».

#### V этап: восстановление разрушенного бетона

1. При обнажении арматуры удалить достаточное количество бетона позади арматурных стержней до полной их очистки. Удалить ржавчину механическим или химическим способом (до чистого металла) и нанести антикоррозионное покрытие (минеральное, эпоксидное или цинковое) перед применением материала «Скрепа М500 ремонтная».

2. Тщательно увлажнить поверхностный слой водой до его полного насыщения.

3. Приготовление раствора материала «Пенетрон».

4. Нанести раствор материала «Пенетрон» на увлажненную бетонную поверхность в один слой кистью из синтетического волокна («макловица»).

5. Приготовление раствора материала «Скрепа М500 ремонтная».

6. Нанесение раствора материала «Скрепа М500 ремонтная».

#### VI этап: гидроизоляция бетонной поверхности

1. Тщательно увлажнить поверхность бетона.

2. Приготовить раствор материала «Пенетрон», нанести его в два слоя кистью из синтетического волокна («макловица»).

3. Первый слой материала «Пенетрон» наносить на влажный бетон (расход материала  $600 \text{ гр/м}^2$ ). Второй слой наносить на свежий, но уже схватившийся первый слой (расход материала  $400 \text{ гр/м}^2$ ).

4. Перед нанесением второго слоя поверхность следует увлажнить.

#### VII этап : уход за обработанной поверхностью

1. Обработанные поверхности следует защищать от механических воздействий и отрицательных температур в течение 3-х суток.

2. При этом необходимо следить за тем, чтобы обработанные материалами системы «Пенетрон» поверхности в течение 3-х суток оставались влажными, не должно наблюдаться растрескивания и шелушения покрытия.

3. Для увлажнения обработанных поверхностей обычно используются следующие методы: водное распыление, укрытие бетонной поверхности полиэтиленовой пленкой.

Подготовил

Александр СЕМЕНОВ,

гл. технолог ЗАО «Пенетрон-Россия»

